МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.О. Ректора

_____ Б.В. Єгоров

«____» _____ 2017 р.

ПРОГРАМА ДОДАТКОВОГО ВСТУПНОГО ІСПИТУ

до аспірантури на здобуття ступеня доктора філософії

зі спеціальності 162 «Біотехнологія та біоінженерія»

з галузі знань 16 «Хімічна та біоінженерія»

Узгоджено:

Проректора з наукової роботи

_____ Н.М. Поварова

Одеса ОНАХТ 2017

Вступ

Запропонована програма базується на сучасній уяві про харчову сировину як багатокомпонентну поліфункціональну систему, технологічна біотрансформація якої гарантує отримання кінцевих харчових продуктів із наперед заданими властивостями, здатних забезпечити підтримку та нормальне функціонування гомеостазу організму людини.

Завдання харчової біотехнології полягає в оптимізації та інтенсифікації технологічних процесів виробництва харчових продуктів, покращенні їх фізико-хімічних, органолептичних та технологічних властивостей та подовженні строків зберігання.

Розділ 1. Теоретичні основи харчової біотехнології.

1.1 Мікробіологічні основи харчової біотехнології

Будова і різновиди клітин: еукаріоти і прокаріоти. Хімічний склад. Характеристика клітинних органел. Клітинна мембрана, механізм транспорту речовин. Метаболізм клітини: обмін білків, ліпідів, вуглеводів; обмін енергії. Морфологія та класифікація мікроорганізмів. Фізіологія мікроорганізмів. Мікроорганізми, їх поширення, значення в харчової біотехнології. Кінетика росту мікроорганізмів, методи культивування, регулювання та оптимізація культивування. Морфологія міцеліальних грібів. Особливості їх класифікації. Будова і хімічний склад дріжджової клітини. Дріжджі як збудники спиртового бродіння. Хімізм спиртового бродіння. Спрямований синтез нутрієнтів і харчових БАР. Антибіотики і антибіотикоподібні речовини.

Загальна характеристика сировинних ресурсів харчової біотехнології рослинного, тваринного і мікробного походження.

1.2. Ферменти

Інженерна ензимологія. Хімічна природа і будова ферментів. Активний центр ферментів. Механізм дії і кінетика ферментативного каталізу. Активатори і інгібітори. Вплив фізико-хімічних факторів на активність ферментів. Номенклатура і класифікація ферментних препаратів.

Методи стандартизації. Основи технологій отримання ферментів (з сировини рослинного і тваринного походження; мікробний синтез) і ферментних препаратів. Вітчизняний і зарубіжний досвід.

Методи і особливості використання іммобілізованих ферментів і клітин в біотехнологічних виробництвах. Роль ферментів у створенні мало і безвідходних технологій в харчовій промисловості. Теоретичні основи асептики поживних середовищ, способів культивування, виділення, очищення та концентрування цільових продуктів метаболізму.

1.3. Культивування мікроорганізмів.

Харчування мікроорганізмів. Типи харчування мікроорганізмів. Аутотрофи та гетеротрофи. Літотрофи та органотрофи. Фототрофи і

хемотрофи. Потреби мікроорганізмів в харчових сполуках. Джерела вуглецю, азоту, сірки, фосфору. Макро- і мікрокомпоненти. Фактори росту.

Фізико-хімічні основи культивування мікроорганізмів. Забезпечення середовища киснем. Облігатні аероби і анаероби. Факультативні аероби і анаероби. Мікроаерофіли. Аеротолерантні мікроорганізми.

Закономірності росту мікроорганізмів. Фази росту періодичної культури в стаціонарних умовах. Рівняння швидкості росту, розмноження і споживання субстрату.

Способи культивування мікроорганізмів: поверхневе і глибинне. Періодичний спосіб культивування. Чисті культури мікроорганізмів і їх одержання.

Вплив факторів навколишнього середовища на мікроорганізми. Вплив фізичних факторів. Психрофіли, мезофіли і термофіли. Пастеризація і стерилізація. Методи висушування мікроорганізмів Дія випромінювання. Дія хімічних речовин. Відношення мікроорганізмів до кислотності середовища Нейтрофіли, ацидофіли. алкалофіли. Вплив вологості та життєдіяльність мікроорганізмів: гідрофіти, мезофіти, ксерофіти. Значення активності води. Вплив осмотичного тиску на мікроорганізми. Осмофіли та галофіли. Барофіли. Дія біологічних факторів на мікроорганізми. Антагоністичні взаємовідносини. Антагонізм, паразитизм, антибіоз. сателізм. Хижацтво. Вплив антропогенних факторів на мікроорганізми.

Розділ 2. Хімія харчових продуктів.
2.1. Харчова сировина - як багатокомпонентна, повнофункціональна, біологічно активна система.

Білкові речовини. Основні компоненти харчових продуктів і натуральні композиції на їх основі як чинники вдосконалення технологій підвищення харчової та біологічної цінності продуктів харчування. Роль білків і продуктів їх-розщеплення в харчуванні і різних біотехнологічних продуктах. Найважливіші функції білків. Харчова та біологічна цінність білків. Будова пептидів і білків. Основні функції пептидів. Білки харчової сировини, їх основні компоненти та біологічна цінність. Методи виділення, очищення і кількісного визначення білків.

Вуглеводи. Класифікація. Фізіологічне значення вуглеводів в організмі. Засвоювані і незасвоювані вуглеводи. Харчові волокна, сировинні джерела, споживання. Основні компоненти харчових волокон, будова, властивості та роль в травленні і в харчовой біотехнології. Фізико-хімічні властивості харчових волокон. Вуглеводи в сировині та харчових продуктах. Їх структурно-функціональні та технологічні властивості. Методи аналізу вуглеводів в сировині та харчових продуктах.

Ліпіди. Фізіологічна роль ліпідів в організмі. Прості і складні ліпіди. Основні джерела ліпідів в харчуванні. Харчова цінність; жирнокислотний склад; ессенціальні жирні кислоти. Біологічна ефективність ліпідів. Холестерин, хімічна природа, участь в обміні речовин, вміст у харчових

продуктах. Методи виділення та аналізу ліпідів сировини і харчових продуктів.

Мінеральні речовини. Макро- і мікроелементи. Значення окремих мінеральних речовин для організму людини. Токсичні елементи. Шляхи поліпшення мінерального складу. Методи визначення мінеральних речовин в харчових продуктах.

Вітаміни. Роль водо- і жиророзчинних вітамінів в харчуванні. Фізіологічне значення і потреба. Способи збереження вітамінів. Шляхи вітамінізації продуктів харчування. Методи визначення водо- і жиророзчинних вітамінів в харчових продуктах.

Органічні кислоти. Органічні кислоти як регулятори pH харчових систем. Хімічна природа і фізико-хімічні властивості найважливіших харчових кислот. Вплив кислот на властивості дисперсних систем і якість харчових продуктів.

Вода. Загальна характеристика води і всіх її хімічних станів. Вплив води на зберігання харчових продуктів. Основні вимоги, що пред'являються до якості води для біотехнологічних процесів. Способи водопідготовки для різних біотехнологічних процесів.

2.2. Структуроутворення в харчових системах.

Класифікація харчових дисперсних систем. Фактори стійкості і коагуляції.

Структуроутворення в системах. Гелеутворення білків і полісахаридів. Структурно-механічні властивості і реологічні характеристики. Класифікація рідин і твердих тіл за реологічними ознаками. Реологічні властивості харчових систем. Поняття про функціональні властивості білків і полісахаридів та їх значення для забезпечення якості харчових продуктів. Загусники і гелеутворювачі, класифікація, особливості гелеутворення і емульгування в харчових системах. Роль макроелементів в стабілізації властивостей харчових систем.

2.3. Хімія смаку, запаху, кольору.

Фізико-хімічні, біохімічні та мікробіологічні процеси формування смаку, запаху і кольору в харчових продуктах з сировини рослинного і тваринного походження. Продукти гідролізу, окислення та комплексних реакцій нутрієнтів. Технологічні прийоми, що формують смак, запах, колір.

Підсолоджувачі і цукрозамінники, суміші підсолоджувачів.

Ароматизатори. Джерела отримання ароматичних речовин. Ефірні масла і запашні речовини. Підсилювачі і модифікатори смаку та аромату. Біоантиокислювачі. Класифікація; механізм дії. Антиоксидантні властивості фенолів рослинного походження. Мікрокапсулювання ароматичних речовин. Іммобілізовані ароматизатори. Продукування ароматичних речовин мікроорганізмами.

Натуральні (природні) барвники: каротиноїди, гемові пігменти, антоціани, флавоноїди, хлорофіли та їхні мідні комплекси. Синтетичні барвники. Мінеральні (неорганічні) барвники.

Розділ 3. Біотехнологія харчових продуктів

3.1. Біотехнологічиі процеси в бродильних виробництвах.

Мікроорганізми, які використовуються в бродильних виробництвах. Дріжджі, молочнокислі бактерії. Класифікація, морфологія, цитологія, хімічний склад, розмноження. Біотехнологічні властивості.

Регуляція біотехнологічних процесів бродильних виробництв. Вуглеводний, азотний, жировий, мінеральний обмін дріжджів. Значення кисню в метаболізмі дріжджів. Вплив дріжджів на утворення і розщеплення побічних продуктів бродіння. Регуляція і інтенсифікація метаболізму дріжджів.

Ферментні препарати в бродильних виробництвах. Загальна характеристика. Ферментні препарати в спиртовому виробництві. Ферментні препарати в пивоварінні. Іммобілізація ферментів і клітин.

3.2. Біотехнологічні процеси в виробництві хліба, хлібобулочних і кондитерських виробів.

Мікроорганізми, які використовуються у виробництві хліба, хлібобулочних та кондитерських виробів. Хлібопекарські дріжджі, молочнокислі бактерії. Класифікація, морфологія, цитологія, хімічних склад, розмноження, раси і штами. Біотехнологічні властивості. Різновиди сумішей мікроорганізмів, які використовуються в хлібопекарському виробництві. Рідкі дріжджі. Закваски. Пшеничні і житні закваски.

Основи регуляції біотехнологічних процесів у виробництві хліба. Основні біохімічні перетворення в тістових напівфабрикатах. Біохімічні зміни вуглеводів при бродінні тістових напівфабрикатів. Вплив дріжджів і молочнокислих бактерій на інші речовини тіста. Способи посилення біотехнологічних властивостей дріжджів і заквасок.

Ферментні препарати у виробництві хліба.

3.3 Біотехнологічні процеси в виробництві кисломолочних продуктів.

Мікроорганізми, які використовуються у виробництві кисломолочних напоїв, сиру, сметани, масла, кисломолочного сиру, нових продуктів. Молочнокислі бактерії. Класифікація, морфологія, цитологія, хімічний склад, розмноження, штами. Біотехнологічні властивості. Закваски, використовувані в молочній промисловості.

Основи регуляції біотехнологічних процесів у виробництві кисломолочних продуктів і сиру.

3.4. Біотехнологічні процеси в виробництві м'ясних продуктів.

Біотехнологічні процеси в зберіганні та переробці м'яса і м'ясних продуктів. Використання мікроорганізмів при виробництві м'ясопродуктів. Застосування ферментних препаратів. Способи обробки м'яса протеолітичними ферментами. Вимоги до протеолітичних ферментних препаратів.

3.5. Отримання харчового білка.

Продуценти білка. Мікроміцети в харчуванні людини. Їстівні водорості. Дріжджі. Субстрати для отримання білка.

3.6. Консервовані рослинні продукти.

Застосування ферментів при виробленні фруктових соків. Застосування молочнокислих мікроорганізмів при виробництві квашених овочів та мочених фруктів. Продукти з сої. Перспективи розвитку харчової біотехнології.

ПЕРЕЛІК

ПИТАНЬ, ЯКІ ВИНОСЯТЬСЯ НА ДОДАТКОВИЙ ВСТУПНИЙ ІСПИТ ДОАСПІРАНТУРИ ЗА СПЕЦІАЛЬНІСТЮ "БІОТЕХНОЛОГІЯ ТА БІОІНЖЕНЕРІЯ"

1. Мікроорганізми – специфічний елемент біологічних систем. Будова і різновиди клітин: еукаріоти і прокаріоти. Метаболізм клітини: обмін білків, ліпідів, вуглеводів; обмін енергії. Морфологія та класифікація мікроорганізмів. Фізіологія мікроорганізмів. Мікроорганізми, їх поширення, значення в харчової біотехнології. Кінетика росту мікроорганізмів, методи культивування, регулювання та оптимізація культивування. Морфологія міцеліальних грібів. Особливості їх класифікації. Будова і хімічний склад дріжджової клітини. Дріжджі як збудники спиртового бродіння. Хімізм спиртового бродіння. Загальна характеристика сировинних ресурсів харчової біотехнології рослинного, тваринного і мікробного походження.

2. Ферменти, їх біологічна роль. Хімічна природа ферментів, активні центри, механізм біокаталізу. Локалізація ферментів у клітині. Кінетика ферментативних реакцій та її математичний опис. Класифікація та номенклатура ферментів. Основні принципи іммобілізації ферментів. Вплив фізико-хімічних факторів на активність ферментів. Роль ферментів у створенні мало і безвідходних технологій в харчовій промисловості. Теоретичні основи асептики поживних середовищ, способів культивування, виділення, очищення та концентрування цільових продуктів метаболізму.

3. Харчова сировина - як багатокомпонентна, повнофункціональна, біологічно активна система. Білкові речовини. Роль білків і продуктів їхнього розщеплення в харчуванні і різних біотехнологічних продуктах. Функції білків і пептидів. Будова пептидів і білків. Методи виділення, очищення і кількісного визначення білків. Вуглеводи. Класифікація. Фізіологічне значення вуглеводів в організмі. Засвоювані і незасвоювані вуглеводи. Харчові волокна, основні компоненти, будова, властивості та роль в травленні і в харчовій біотехнології. Методи аналізу вуглеводів в сировині та харчових продуктах. Ліпіди. Фізіологічна роль ліпідів в організмі. Прості і складні ліпіди, ессенціальні жирні кислоти. Холестерин, хімічна природа, участь в обміні речовин, вміст у харчових продуктах. Методи виділення та аналізу ліпідів сировини і харчових продуктів. Мінеральні речовини: макро- і мікроелементи. Значення окремих мінеральних речовин для організму людини. Шляхи поліпшення мінерального складу. Методи визначення мінеральних речовин в харчових продуктах. Вітаміни, роль водо- і жиророзчинних вітамінів в харчуванні. Способи збереження вітамінів. Шляхи вітамінізації продуктів харчування. Методи визначення водо- і жиророзчинних вітамінів в харчових продуктах. Органічні кислоти як регулятори pH харчових систем. Хімічна природа і фізико-хімічні властивості найважливіших харчових кислот. Вплив кислот на властивості дисперсних систем і якість харчових продуктів. Загальна характеристика води і всіх її хімічних станів. Вплив води на зберігання харчових продуктів.

Основні вимоги, що пред'являються до якості води для біотехнологічних процесів. Способи водопідготовки для різних біотехнологічних процесів.

4. Структуроутворення в харчових системах. Класифікація харчових дисперсних систем. Фактори стійкості і коагуляції. Гелеутворення білків і полісахаридів. Структурно-механічні властивості і реологічні характеристики. Загусники і гелеутворювачі, класифікація, особливості гелеутворення і емульгування в харчових системах.

5. Фізико-хімічні, біохімічні та мікробіологічні процеси формування смаку, запаху і кольору в харчових продуктах з сировини рослинного і тваринного походження. Технологічні прийоми, що формують смак, запах, колір. Підсолоджувачі і цукрозамінники, суміші підсолоджувачів. Ароматизатори. Ефірні масла і запашні речовини. Підсилювачі і модифікатори смаку та аромату. Антиоксидантні властивості фенолів рослинного походження, класифікація, механізм дії. Іммобілізовані ароматизатори. Продукування ароматичних речовин мікроорганізмами. Натуральні (природні) барвники: каротиноїди, гемові пігменти, антоціани, флавоноїди, хлорофіли та їхні мідні комплекси. Синтетичні барвники. Мінеральні (неорганічні) барвники.

6. Біотехнологічні процеси в бродильних виробництвах. Регуляція біотехнологічних процесів бродильних виробництв. Ферментні препарати в бродильних виробництвах. Біотехнологічні процеси в виробництві хліба, хлібобулочних і кондитерських виробів. Різновиди сумішей мікроорганізмів, які використовуються в хлібопекарському виробництві. Основи регуляції біотехнологічних процесів у виробництві хліба. Основні біохімічні перетворення в тістових напівфабрикатах. Ферментні препарати у виробництві хліба. Біотехнологічні процеси в виробництві кисломолочних продуктів. Мікроорганізми, які використовуються у виробництві кисломолочних напоїв, сиру, сметани, масла, кисломолочного сиру, нових продуктів. Основи регуляції біотехнологічних процесів у виробництві кисломолочних продуктів і сиру. Біотехнологічні процеси в виробництві м'ясних продуктів. Біотехнологічні процеси в зберіганні та переробці м'яса і м'ясних продуктів. Використання мікроорганізмів при виробництві м'ясопродуктів. Застосування ферментних препаратів. Застосування ферментів при виробленні фруктових соків. Застосування молочнокислих мікроорганізмів при виробництві квашених овочів та мочених фруктів. Перспективи розвитку харчової біотехнології

ЛІТЕРАТУРА

1. Пирог Т.П., Антонюк М.М., Скроцька О.І., Кігель Н.Ф. Харчова біотехнологія: підручник. – К.: Видавництво Ліра-К, 2016. –408 с.

2. Голубев В.Н., Жиганов И.Н. Пищевая биотехнология. – М.: Делипринт, 2001.– 123 с.

3. Елисеева С.И. Сырье и материалы хлебопекарного производства. – М., 1982.

4. Жеребцов Н.А., Антипова Л.В. Биохимия мяса и мясных продуктов: Учебное пособие. – М.: Пищевая промышленность, 1999.

5. Кислухина О., Кюдулас И. Биотехнологические основы переработки растительного сырья. – Каунас: Технология, 1997. – 183 с.

6. Анисимова А.А., Леонтьев А.Н., Александрова И.Ф. и др. Основы биохимии - М.: Высшая школа, 1986. - 551 с.

7. Буценко Л.М., Пенчук Ю.М., Пирог Г.П. Технологія мікробного синтезу лікарських засобів: навч. посібник. - К.: НУХТ, 2010 - 323 с.

8. Пирог Т.П., Ігнатова О.А. Загальна біотехнологія. - К.: НУХТ, 2009. - 336 с.

9. Капрельянц Л.В. Ферменты в пищевых технологиях. Ферменты в пищевых технологиях: монография / Л. В. Капрельянц. – Одесса: Друк, 2009. – 468 с

10. Герасименко В.Г. Біотехнологія. - К.: ІНКОС. - 2006. - 647 с.

11. Безбородов А.М. Биохимические основы микробиологического синтеза - М.; Легкая и пищевая промышленность, 1984. -304 с.

12. Биотехнология. Микробиологическое производство биологически активных веществ и препаратов / Под ред. Егорова П.С, Самуилова В.Д. - М.: Высшая школа. - Т.5. 1987. -140 с.

13. Биотехнология. Микробиологическое производство биологически активных веществ и препаратов / Под ред. Егорова М.С, Самуилова В.Д. - М.: Высшая школа - Т. 7. 1987.-140 с.

14. Биотехнология. Иммобилизованные ферменты / Под ред. Егорова П.С., Самуилова В.Д. - М.: Высшая школа - Т. 7. 1987. - 153 с.

15. Биотехнология. Принципы и применение. / Под ред. Хиггинса И., Беста Д.. Джонса Дж.-М.: Мф. 1988.-479 с.

16. Биохимический справочник / Под ред. Кучеренко Н.Е. Виноградовой Р.П. Цудзевич Б.А., Васильєва А. П. - К.: Вища школа. 1979. - 304 с

17. Виестур У.З., Шлите И.А., Жеидевич А.В. Биотехнология. Рига: Мир. 1987.- 263 с.

18. Воробьева Л.И. Промышленная микробиология. - М.: МГУ. 1989.- 294с.

19. Герасименко В.Г. Биотехнология. - К.: Вища школа. 1989. - 343 с.

20. Блинов Н.П. Химическая микробиология. - М.: Высшая школа. 1989. - 448 с.

21. Кантаре В.М. Теоретические основы технологии микробиологических производств. - М.: Агропромиздат. 1990. - 271 с.

22. Манаков М.Н., Пробедимский Д.Г. Теоретические основы технологии
микробиологических производств. - М. Агропромиздат. 1990. - 272 с.
18. Микробные ферменты и биотехнология / Под ред. Фагарти В.М. - М.: Агропромиздат. 1986. - 80 с.
19. Николаев Л.А. Основы физической химии биологических процессов. - М.: Агропромиздат. 1985. - 224 с.
20. Никитин Г.А. Метановое брожение в биотехнологии. - К.: Высшая школа. 1990. - 205 с.
21. Практическая биохимия / Под ред. Дарбе А.М. - М.: Мир. 1989. - 623с.
22. Сассон А. Биотехнология: свершение и надежды. - М.: Мир, 1987. - 411с.
23. Техническая биохимия / Под ред. Кретовича В.Л. - М.: Высшая школа. 1973 - 456с.
24. Шлегель Г. Общая микробиология. - М.: Мир. 1987. - 566 с.
25. Цербаков В.Г. Химия и биохимия переработки масличных семян. - М.: Пищевая промышленность. 1977. - 184 с.
26. Экологическая биотехнология / Под ред. Форстера К.Ф. – Л: Химия, 1987. – 384 с.
27. Сельскохозяйственная биотехнология / Под ред. В.С. Шевелухи. – М.: Высшая школа, 1998. – 416 с.
28. Синицын А.П., Райнина Е.И., Лозинский В.И., Спасов С.Д. Иммобилизованные клетки микроорганизмов. – М.: Изд-во МГУ, 1994. –288 с.

Програма додаткового вступного іспиту до аспірантури на здобуття ступеня доктора філософії зі спеціальності 162 «Біотехнологія та біоінженерія» з галузі знань 16 «Хімічна та біоінженерія» розглянута на засіданні випускової кафедри біохімії, мікробіології та фізіології харчування протокол № 5 до 3 березня 2017 р.

Гарант освітньої програми:

доктор технічних наук,

професор _____ Л. В.Капрельянц

завідувач кафедри біохімії, мікробіології
та фізіології харчування
д.т.н., проф. _____ Л. В.Капрельянц

Програма додаткового вступного іспиту до аспірантури на здобуття ступеня доктора філософії зі спеціальності 162 «Біотехнологія та біоінженерія» з галузі знань 16 «Хімічна та біоінженерія» розглянута на засіданні Наукової ради Навчально-наукового технологічного інституту харчової промисловості ім. М.В. Ломоносова протокол № 7 від «6» березня 2017 р.

Голова наукової ради ННТІХП

к.т.н., доц. _____ І.В. Солоницька